

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention is applied to washing of the semi-conductor wafer used for a semi-conductor manufacture process about the removal technique of an impurity, and relates to an effective technique.

[0002]

[Description of the Prior Art] Washing of the semi-conductor wafer in a semi-conductor manufacture process has removed the oxide film and particle of a semi-conductor wafer front face by dipping a semi-conductor wafer in the DIP tub into which cleaning agents, such as fluoric acid, are poured.

[0003] Then, pure water washes a semi-conductor wafer, and after permuting the spin dryer and water which are dried by shaking off surface water using the centrifugal force by high-speed rotation by the organic solvent with little latent heat of vaporization, the vapor dryer dried by heating with the steam of an organic solvent is removing moisture.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above washing techniques of the semi-conductor wafer of the conventional technique, when a semiconductor device is integrated highly, a surface structure is also formed into a high rank difference, and washing of the front face of a semi-conductor wafer is becoming difficult.

[0005] For example, in a DRAM semiconductor device, device structure shifts to a three-dimension device from a two-dimensional device bordering on 1 megabit, and even if the resist and cleaning agent of a minute amount remain into the level difference part in the manufacture process of the insulator layer of a memory cell, the leakage current of an insulator layer will increase.

[0006] Moreover, in washing of the wet process using a solution, it was difficult to fully remove the impurity of the high deep groove of an aspect ratio.

[0007] In a detailed slot called width of face of 0.5 micrometers, and a depth of several micrometers, this is for a solution not to permeate enough and removal of the impurity of the corner part of a slot is difficult for it especially.

[0008] Moreover, although there is also a method of carrying out temperature up heating of the semi-conductor wafer in an ultra-high vacuum, and removing the detailed organic substance etc., in order to make it an ultra-high vacuum, long duration will be required, and adsorption of an atmospheric-air component to a semi-conductor wafer and adhesion of particle will pose a problem at the time of atmospheric-air release.

[0009] Furthermore, it was difficult not to establish the technique of the monitoring of the impurity desorption component in real time, but to discern the termination time of washing.

[0010] The purpose of this invention is to offer the washing approach and washing station from which the impurity adhering to the front face of a semi-conductor wafer is removed certainly.

[0011] The other purposes and the new description will become clear from description and the accompanying drawing of this specification along [said] this invention.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-211681

(43)Date of publication of application : 11.08.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

(21)Application number : 06-004161

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI TOKYO ELECTRON CO
LTD

(22)Date of filing : 19.01.1994

(72)Inventor : MIZOGAMI KAZUAKI

SASAKI AKIRA

NAKANO KAZUO

HASUMI KEIJI

MITSUI YASUHIRO

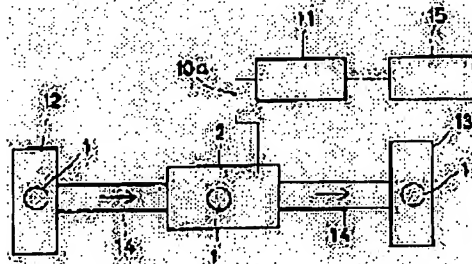
ITO KATSUHIKO

(54) METHOD AND EQUIPMENT FOR CLEANING

(57)Abstract:

PURPOSE: To remove impurities positively from the surface of a semiconductor wafer.

CONSTITUTION: An inert gas fed from a gas cylinder is subjected to pressure reduction by a pressure reducing valve, flow limitation by a mass flow controller and then passed through a filter and a purifier where particles and impurities are removed thus feeding a high purity inert gas into a heating chamber. On the other hand, a semiconductor wafer 1 loaded to a loader 12 is transferred into the heating chamber by means of a transfer unit 14. The atmospheric temperature in the heating chamber is sustained at a high level of about 200°C by means of a heater and the semiconductor wafer 1 is baked in that inert gas atmosphere and cleaned. During the cleaning operation, an APIMS 11 analyzes the gas constantly and delivers the results of analysis to a control means 15. If the impurity concentration is lower



than a preset level, the cleaning operation is ended otherwise the cleaning operation is continued until the preset impurity concentration is attained.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The washing approach characterized by washing by exposing a washed object into the ambient atmosphere of the inert gas of the heated high grade.

[Claim 2] The washing approach according to claim 1 characterized by washing until it analyzes the impurity in said inert gas and the concentration of said impurity becomes below a predetermined value.

[Claim 3] The washing station characterized by consisting of the processing room which contains a washed object, a heating means to heat said processing room, a reduced pressure means to decompress the pressure of the inert gas supplied to said processing interior of a room, a flow regulation means to adjust the flow rate of said inert gas, a removal means to remove the impurity and particle of said inert gas, and a conveyance means to convey said washed object.

[Claim 4] The washing station according to claim 3 characterized by preparing an analysis means to analyze the component of the impurity desorbed from said washed object, and the control means which controls washing time amount and said conveyance means by the analysis result from said analysis means in the exhaust-port side of said processing room.

[Claim 5] The washing station according to claim 3 or 4 characterized by establishing the conveyance direction switch means which switches the conveyance direction of said washed object to said conveyance means, and a sorting means to perform sorting of said washed object.

[Claim 6] The washing station according to claim 4 with which said analysis means is characterized by being APIMS.

[Translation done.]

[0012]

[Means for Solving the Problem] It will be as follows if the outline of a typical thing is briefly explained among invention indicated in this application.

[0013] That is, the washing approach of this invention washes by exposing a washed object into the ambient atmosphere of the inert gas of the heated high grade.

[0014] Moreover, the washing approach of this invention will end washing, if the impurity in said inert gas is analyzed and the concentration of an impurity becomes below a predetermined value.

[0015] Furthermore, the washing station of this invention consists of the processing room which contains a washed object, a heating means to heat a processing room, a reduced pressure means to decompress the pressure of the inert gas supplied to the processing interior of a room, a flow regulation means to adjust the flow rate of said inert gas, and a removal means to remove the impurity and particle of said inert gas.

[0016] Moreover, an analysis means by which the washing station of this invention analyzes the component of the impurity desorbed from the washed object in the exhaust-port side of the inert gas of said processing room, and the control means which controls washing time amount based on the result analyzed by the analysis means are established.

[0017] Furthermore, a conveyance direction switch means by which the washing station of this invention switches the conveyance direction of a washed object to a conveyance means, and a sorting means to perform sorting of a washed object are established.

[0018] Moreover, the washing station of this invention is APIMS (Atmospheric Pressure Ionization Mass Spectrometer: atmospheric-pressure-ionization-mass-spectrometry equipment) as which said analysis means ionizes and analyzes the impurity in atmospheric air.

[0019]

[Function] According to the above-mentioned washing approach of this invention and the above-mentioned washing station, it is removable, carrying out monitoring of the amount of desorption and components of an impurity, such as the moisture and ammonia adhering to the front face of a semi-conductor wafer, and the organic substance.

[0020] Thereby, the impurity of a semi-conductor wafer front face can be certainly removed now efficiently in a short time.

[0021] Moreover, defect semi-conductors, such as degradation of the electrical characteristics of the semiconductor device by the impurity on the front face of a semi-conductor wafer, can be lost.

[0022]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail based on a drawing.

[0023] (Example 1) The important section block diagram to which the important section block diagram of the washing station of the semi-conductor wafer according [drawing 1] to the example 1 of this invention and drawing 2 connected the washing station and APIMS of a semi-conductor wafer by the example 1 of this invention, and drawing 3 are the important section system configuration Figs. of the washing station of the semi-conductor wafer by this example 1.

[0024] In this example 1 the washing station 2 of the semi-conductor wafer 1 The heating chamber 3 made from the quartz which holds the semi-conductor wafer 1 in inert gas ambient atmospheres, such as nitrogen and an argon, (processing room), The heater (heating means) 4 for heating the heating chamber 3, and the chemical cylinder 5 which supplies the inert gas of a high grade, The reducing valve 6 which decompresses the gas pressure supplied from the chemical cylinder 5 (reduced pressure means), The massflow controller (flow regulation means) 7 which adjusts the flow rate of inert gas, the filter (removal means) 8 from which the particle in gas etc. is removed, and the purification machine (removal means) 9 from which the impurity in gas is removed are connected by piping 10.

[0025] Moreover, feed hopper 3a which introduces inert gas into the heating chamber 3 as shown in drawing 2 , and exhaust-port 3b which exhausts inert gas are prepared, and APIMS11 which analyzes the component of an impurity is connected to this exhaust-port 3b by gas collection tubing 10a.

[0026] Next, as the system configuration of this washing station is shown in drawing 3 , it consists of a loader 12 with which the semi-conductor wafer 1 before washing was stored, a washing station 2, and an

unloader 13 which contains the semi-conductor wafer 1 after washing, and they are connected so that the semi-conductor wafer 1 may be conveyed by the conveyance machine (conveyance means) 14, respectively.

[0027] Moreover, a washing station 2 and APIMS11 are connected and controlled by the control means 15 which controls washing actuation.

[0028] Next, an operation of this example is explained.

[0029] The inert gas currently supplied from the chemical cylinder 5 is decompressed to a predetermined pressure with a reducing valve 6, and has a predetermined flow rate adjusted by the massflow controller 7.

[0030] And it supplies in the heating chamber 3 from feed hopper 3a as inert gas of a high grade further by removing the particle and the impurity in gas with a filter 8 and the purification vessel 9.

[0031] The ambient temperature in this heating chamber 3 is heated and maintained at the about 200-degree C elevated temperature by the heater 4. Next, the semi-conductor wafer 1 before washing stored in the loader 12 is conveyed in the heating chamber 3 currently heated by the conveyance machine 14. And an impurity is desorbed by baking the semi-conductor wafer 1 in a hot inert gas ambient atmosphere.

[0032] During this washing, APIMS11 analyzes continuously the component and the amount of balking in the gas currently exhausted from exhaust-port 3b, and inputs that analysis result into a control means 15. There is less high impurity concentration in inert gas than the default value to which the control means 15 is beforehand set based on the data, namely, washing actuation is made to terminate washing actuation, if the amount of desorption of the impurity from the semi-conductor wafer 1 decreases, and to continue, if there is much high impurity concentration in inert gas, namely, there are more amounts of desorption of the impurity from the semi-conductor wafer 1 than default value until it becomes the high impurity concentration below default value.

[0033] And if the amount of desorption of the impurity from the semi-conductor wafer 1 decreases and high impurity concentration becomes less than default value, washing actuation will be terminated, and from control of a control means 15, the semi-conductor wafer 1 in the heating chamber 3 is conveyed with the conveyance machine 14, and it stores in an unloader 13.

[0034] Thereby, according to this example 1, it can remove certainly, carrying out monitoring of the impurity which adhered on the semi-conductor wafer 1 by APIMS11.

[0035] Moreover, in this example 1, although washing of the semi-conductor wafer 1 was made into single wafer processing, it can wash still more efficiently by fixing the semi-conductor wafer 1 to a cassette etc., and making it the batch type which washes two or more semi-conductor wafers 1 at a time.

[0036] (Example 2) Drawing 4 is the important section system configuration Fig. of the washing station of the semi-conductor wafer by the example 2 of this invention.

[0037] In this example 2, as shown in drawing 4, the conveyance direction switch means 16 which switches the conveyance direction of a wafer is established between the loaders 12 and washing stations 2 which store the semi-conductor wafer 1 before washing, and they are connected by the conveyance machine 14.

[0038] Moreover, between a washing station 2 and the unloader 13 which contains the semi-conductor wafer 1 after washing, a sorting means 17 to perform sorting with the semi-conductor wafer 1 which washing ended, and the semi-conductor wafer 1 which performs re-washing is established, and they are also connected by the conveyance machine 14.

[0039] Furthermore, the washing station 2, the loader 12, and the conveyance direction switch means 16 are established, and conveyance machine (conveyance means) 14a connects between these conveyances direction switch means 16 and the sorting means 17.

[0040] Next, an operation is explained.

[0041] The semi-conductor wafer 1 before washing stored in the loader 12 is conveyed in the heating chamber of a washing station 2 by the conveyance machine 14, and washing is performed. If this washing reaches a predetermined time amount line crack and predetermined time amount, it will analyze the component and the amount of desorption in the inert gas currently exhausted by APIMS11 from

exhaust-port 3b.

[0042] And this analysis result is outputted to a control means 15, if high impurity concentration has become less than the default value to which the control means 15 is beforehand set based on that data, the conveyance machine 14 and the sorting means 17 will be controlled, and the semi-conductor wafer 1 will be made to store in an unloader 13.

[0043] Moreover, the sorting means 17 is made to convey the semi-conductor wafer 1 inadequate in washing with more high impurity concentration than the default value set up beforehand with the conveyance machine 14 from the inside of a washing station 2 by control of a control means 15. And the sorting means 17 makes conveyance means 14a carry out delivery conveyance of the semi-conductor wafer 1 inadequate in washing, is sent to the conveyance direction switch means 16, and makes washing of the semi-conductor wafer 1 start again. And it washes by repeating said actuation until the high impurity concentration of the semi-conductor wafer 1 becomes below default value.

[0044] And if high impurity concentration becomes below default value, a control means 15 controls the conveyance machine 14, and the semi-conductor wafer 1 is stored in an unloader 13.

[0045] It can remove certainly, carrying out monitoring of the impurity which adhered on the semi-conductor wafer 1 by APIMS11 also in this example 2 by that cause.

[0046] Furthermore, although this example 2 also made washing of the semi-conductor wafer 1 single wafer processing, it can wash still more efficiently by making it the batch type which washes two or more semi-conductor wafers 1 at a time.

[0047] Moreover, the semi-conductor wafer 1 which it became poor washing and was taken out by the conveyance direction switch means 16 is stocked, and you may make it process two or more semi-conductor wafers 1 of poor washing to a batch type.

[0048] As mentioned above, although invention made by this invention person was explained based on the example, it cannot be overemphasized that it can change variously in the range which this invention is not limited to said example and does not deviate from the summary.

[0049] For example, except heater 4 of said example, and it just raises the ambient temperature in the heating chambers 3, such as an infrared lamp, an ultraviolet ray lamp, a halogen lamp, or high-frequency-induction-heating equipment. [a heating means]

[0050] Moreover, while washing of the semi-conductor wafer 1 does not need to establish a control means 15 and an operator does monitoring of the analysis result of APIMS11, effectiveness is the same even if it makes it work manually.

[0051] Furthermore, this invention is not limited to washing of the semi-conductor wafer 1 of said examples 1 and 2, and if it is the washing object from which the impurity and foreign matter of a micro unit of a medical supply etc. are removed, it is applicable.

[0052]

[Effect of the Invention] It will be as follows if the effectiveness acquired by the typical thing among invention indicated by this application is explained briefly.

[0053] (1) Since it can wash according to this invention, carrying out monitoring of the amount of desorption and component of an impurity adhering to the front face of a semi-conductor wafer, removal of an impurity can be ensured.

[0054] (2) Moreover, in this invention, by the above (1), the defect by degradation of the electrical characteristics of the semiconductor device resulting from the impurity on the front face of a semi-conductor can die, and the yield of a semiconductor device can be raised.

[Translation done.]

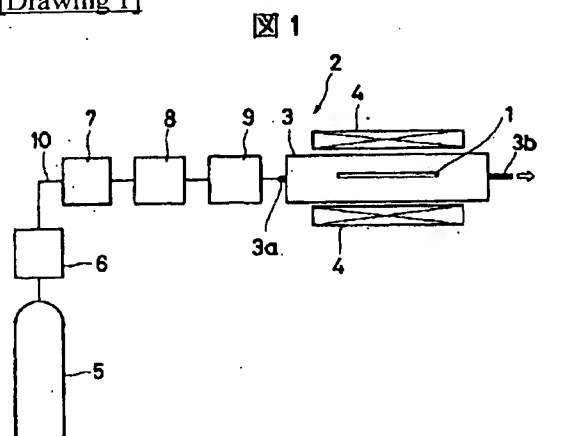
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

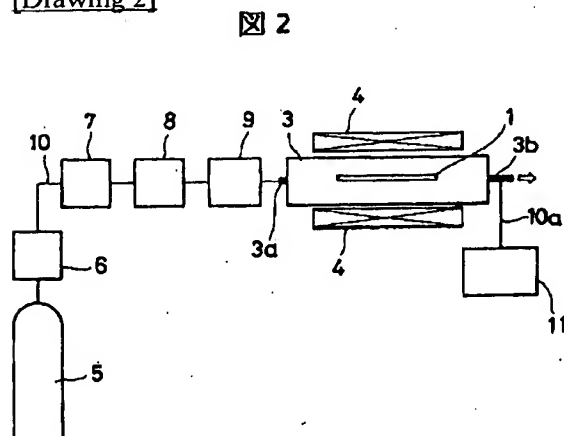
DRAWINGS

[Drawing 1]



- | | |
|--------------------------|-----------------|
| 2 : 洗浄装置 | 8 : フィルタ (除去手段) |
| 3 : 加熱チャンバ (処理室) | 9 : 純化器 (除去手段) |
| 4 : ヒータ (加熱手段) | |
| 6 : 減圧弁 (減圧手段) | |
| 7 : マスフローコントローラ (流量調節手段) | |

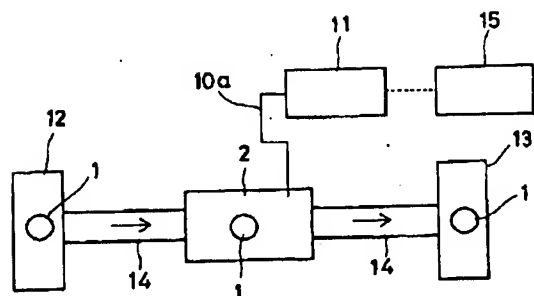
[Drawing 2]



- | |
|------------|
| 3b : 排気口 |
| 11 : APIMS |

[Drawing 3]

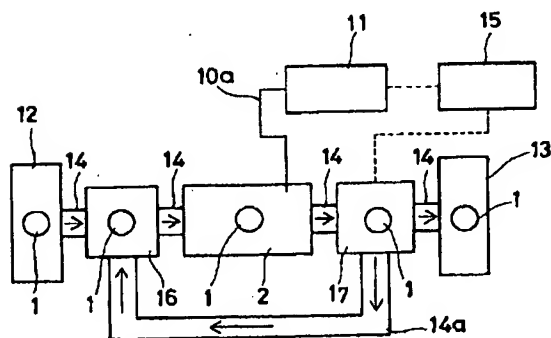
図 3



14 : 搬送機 (搬送手段)
15 : 制御手段

[Drawing 4]

図 4



14a : 搬送機 (搬送手段)
16 : 搬送方向切り換え手段
17 : 選別手段

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-211681

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 8 月 11 日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/304

識別記号

3 4 1 G
M

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-4161

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 1 月 19 日

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(71) 出願人 000233505
日立東京エレクトロニクス株式会社
東京都青梅市藤橋 3 丁目 3 番地の 2

(72) 発明者 溝上 員章
東京都青梅市藤橋 3 丁目 3 番地 2 日立東
京エレクトロニクス株式会社内

(72) 発明者 佐々木 彰
東京都青梅市藤橋 3 丁目 3 番地 2 日立東
京エレクトロニクス株式会社内

(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

最終頁に続く

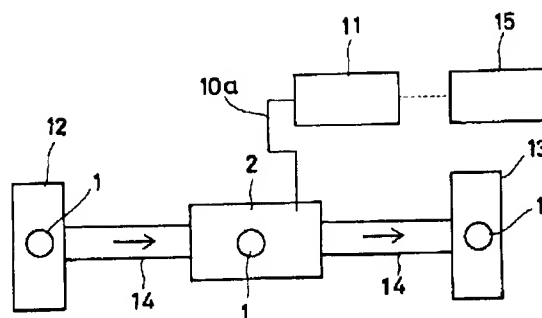
(54) 【発明の名称】 洗浄方法および洗浄装置

(57) 【要約】

【目的】 半導体ウエハの表面に付着している不純物を確実に除去する。

【構成】 ガスボンベから供給された不活性ガスは、減圧弁で減圧、マスフローコントローラで流量制限され、フィルタ、純化器によりガス中のパーティクルや不純物が取り除かれ、高純度の不活性ガスを加熱チャンバ内に供給する。ロード 1 2 に格納された半導体ウエハ 1 は、搬送機 1 4 により加熱チャンバ内に搬送される。加熱チャンバ内の雰囲気温度はヒータにより、200℃程度の高温に保たれ、その不活性ガス雰囲気中で半導体ウエハ 1 をベーキングにより洗浄する。洗浄中、APIMS 1 1 はガス成分を絶えず分析し、結果を制御手段 1 5 に入力し、予め設定されている規定値よりも不純物濃度が少なければ、洗浄を終了させ、規定値よりも不純物濃度が多ければ、規定値以下の不純物濃度になるまで洗浄を継続させる。

図 3



1 4 : 搬送機 (搬送手段)
1 5 : 制御手段

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 加熱した高純度の不活性ガスの雰囲気中に被洗浄物をさらすことにより洗浄することを特徴とする洗浄方法。

【請求項2】 前記不活性ガス中の不純物を分析し、前記不純物の濃度が所定の値以下となるまで洗浄を行うことを特徴とする請求項1記載の洗浄方法。

【請求項3】 被洗浄物を収納する処理室と、前記処理室を加熱する加熱手段と、前記処理室内に供給する不活性ガスの圧力を減圧する減圧手段と、前記不活性ガスの流量を調節する流量調節手段と、前記不活性ガスの不純物およびパーティクルを除去する除去手段と、前記被洗浄物を搬送する搬送手段とからなることを特徴とする洗浄装置。

【請求項4】 前記処理室の排気口側に、前記被洗浄物から脱離した不純物の成分を分析する分析手段と、前記分析手段からの分析結果により洗浄時間および前記搬送手段を制御する制御手段とが設けられたことを特徴とする請求項3記載の洗浄装置。

【請求項5】 前記搬送手段に、前記被洗浄物の搬送方向を切り換える搬送方向切り換え手段と、前記被洗浄物の選別を行う選別手段とが設けられたことを特徴とする請求項3または4記載の洗浄装置。

【請求項6】 前記分析手段が、APIMSであることを特徴とする請求項4記載の洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、不純物の除去技術に関し、特に、半導体製造プロセスに使用される半導体ウエハの洗浄に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体製造プロセスにおける半導体ウエハの洗浄は、フッ酸などの洗浄剤が注入されているディップ槽に半導体ウエハを浸すことにより、半導体ウエハ表面の酸化膜やパーティクルを除去している。

【0003】その後、純水により半導体ウエハを洗浄し、高速回転による遠心力を利用して表面の水を振り切ることにより乾燥させるスピンドライヤや水を気化潜熱の少ない有機溶剤と置換した後有機溶剤の蒸気で加熱することにより乾燥させるペーパードライヤなどによって水分の除去を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のような従来技術の半導体ウエハの洗浄技術では、半導体デバイスが高集積化することにより表面構造も高段差化し、半導体ウエハの表面の洗浄が困難となってきた。

【0005】たとえば、DRAM半導体装置では、1メガビットを境にデバイス構造が2次元デバイスから3次元デバイスに移行し、メモリスルスの絶縁膜の製作過程で段差部分に微量のレジストや洗浄剤が残留していても絶

2

縁膜のリーク電流が増加してしまう。

【0006】また、溶液を用いたウェットプロセスの洗浄においては、アスペクト比の高い深溝の不純物を十分に除去することが困難であった。

【0007】これは、幅0.5 μ m、深さ数 μ mという微細な溝の中に溶液が十分浸透しないため、特に、溝のコーナ部分の不純物の除去が困難となっている。

【0008】また、超高真空中で半導体ウエハを昇温加熱して、微細な有機物などを除去する方法もあるが、超高真空にするために長時間を要してしまい、大気解放時に半導体ウエハへの大気成分の吸着やパーティクルの付着が問題となってしまう。

【0009】さらに、リアルタイムでの不純物脱離成分のモニタリングという手法が確立されておらず、洗浄の終了時点を見極めることが困難であった。

【0010】本発明の目的は、半導体ウエハの表面に付着している不純物を確実に除去する洗浄方法および洗浄装置を提供することにある。

【0011】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0012】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0013】すなわち、本発明の洗浄方法は、加熱した高純度の不活性ガスの雰囲気中に被洗浄物をさらすことにより洗浄を行うものである。

【0014】また、本発明の洗浄方法は、前記不活性ガス中の不純物を分析し、不純物の濃度が所定の値以下になると洗浄を終了するものである。

【0015】さらに、本発明の洗浄装置は、被洗浄物を収納する処理室と、処理室を加熱する加熱手段と、処理室内に供給する不活性ガスの圧力を減圧する減圧手段と、前記不活性ガスの流量を調節する流量調節手段と、前記不活性ガスの不純物およびパーティクルを除去する除去手段とからなるものである。

【0016】また、本発明の洗浄装置は、前記処理室の不活性ガスの排気口側に、被洗浄物から脱離した不純物の成分を分析する分析手段と、分析手段により分析された結果を基に洗浄時間を制御する制御手段とが設けられたものである。

【0017】さらに、本発明の洗浄装置は、搬送手段に、被洗浄物の搬送方向を切り換える搬送方向切り換え手段と、被洗浄物の選別を行う選別手段とが設けられたものである。

【0018】また、本発明の洗浄装置は、前記分析手段が、大気中の不純物をイオン化して分析するAPIMS (Atmospheric Pressure Ionization Mass Spectromete

r : 大気圧イオン化質量分析装置)であるものである。

【0019】

【作用】上記した本発明の洗浄方法および洗浄装置によれば、半導体ウエハの表面に付着している水分、アンモニアおよび有機物などの不純物の脱離量および成分をモニタリングしながら除去することができる。

【0020】それにより、半導体ウエハ表面の不純物を確実に、短時間で効率よく除去することができるようになる。

【0021】また、半導体ウエハの表面上の不純物による半導体デバイスの電気的特性の劣化などの不良半導体をなくすことができる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0023】(実施例1)図1は、本発明の実施例1による半導体ウエハの洗浄装置の要部構成図、図2は、本発明の実施例1による半導体ウエハの洗浄装置とAPIMSとを接続した要部構成図、図3は、本実施例1による半導体ウエハの洗浄装置の要部システム構成図である。

【0024】本実施例1において、半導体ウエハ1の洗浄装置2は、半導体ウエハ1を窒素やアルゴンなどの不活性ガス雰囲気中で保持する石英などで作られた加熱チャンバ(処理室)3と、加熱チャンバ3を加熱するためのヒータ(加熱手段)4と、高純度の不活性ガスを供給するガスボンベ5と、ガスボンベ5から供給されたガス圧力を減圧する減圧弁(減圧手段)6と、不活性ガスの流量を調整するマスフローコントローラ(流量調節手段)7と、ガス中のパーティクルなどを除去するフィルタ(除去手段)8と、ガス中の不純物を除去する純化器(除去手段)9とが配管10によって接続されている。

【0025】また、加熱チャンバ3には、図2に示すように、不活性ガスを導入する供給口3aと不活性ガスを排気する排気口3bとが設けられ、この排気口3bには、不純物の成分を分析するAPIMS11がガス採集管10aによって接続されている。

【0026】次に、この洗浄装置のシステム構成は、図3に示すように、洗浄前の半導体ウエハ1が格納されたローダ12と、洗浄装置2と、洗浄後の半導体ウエハ1を収納するアンローダ13とから構成されており、それらは、それぞれ搬送機(搬送手段)14によって半導体ウエハ1が搬送されるように接続されている。

【0027】また、洗浄装置2およびAPIMS11は、洗浄動作をコントロールする制御手段15に接続され、制御されている。

【0028】次に、本実施例の作用について説明する。

【0029】ガスボンベ5から供給されている不活性ガスは、減圧弁6により所定の圧力まで減圧され、マスフローコントローラ7により所定の流量を調整される。

【0030】そして、フィルタ8および純化器9によりガス中のパーティクルや不純物を取り除くことにより、さらに高純度の不活性ガスとして供給口3aから加熱チャンバ3内に供給する。

【0031】この加熱チャンバ3内の雰囲気温度は、ヒータ4により、200℃程度の高温に加熱され、保たれている。次に、ローダ12に格納されている洗浄前の半導体ウエハ1を搬送機14によって加熱されている加熱チャンバ3内に搬送する。そして、高温の不活性ガス雰囲気中で半導体ウエハ1をベーキングすることにより不純物を脱離させる。

【0032】この洗浄中、APIMS11は、排気口3bから排気されているガス中の成分および脱離量を絶えず分析し、その分析結果を制御手段15に入力する。そのデータを基に、制御手段15は、予め設定されている規定値よりも不活性ガス中の不純物濃度が少ない、すなわち、半導体ウエハ1からの不純物の脱離量が少なくなれば、洗浄動作を終了させ、規定値よりも不活性ガス中の不純物濃度が多い、すなわち、半導体ウエハ1からの不純物の脱離量が多ければ、規定値以下の不純物濃度になるまで洗浄動作を継続させる。

【0033】そして、半導体ウエハ1からの不純物の脱離量が少なくなり、規定値よりも不純物濃度が少なくなると洗浄動作を終了させ、制御手段15の制御より加熱チャンバ3内の半導体ウエハ1を搬送機14により搬送し、アンローダ13に格納する。

【0034】それにより、本実施例1によれば、半導体ウエハ1上に付着した不純物をAPIMS11によりモニタリングしながら確実に除去することができるようになる。

【0035】また、本実施例1では、半導体ウエハ1の洗浄を枚葉式としたが、半導体ウエハ1をカセットなどに固定して、1度に複数枚の半導体ウエハ1を洗浄するバッチ式にすることにより、さらに効率よく洗浄を行うことができる。

【0036】(実施例2)図4は、本発明の実施例2による半導体ウエハの洗浄装置の要部システム構成図である。

【0037】本実施例2においては、図4に示すように、洗浄前の半導体ウエハ1を格納しているローダ12と洗浄装置2との間に、ウエハの搬送方向を切り換える搬送方向切り換え手段16が設けられ、それらは、搬送機14によって接続されている。

【0038】また、洗浄装置2と洗浄後の半導体ウエハ1を収納するアンローダ13との間には、洗浄が終了した半導体ウエハ1と再洗浄を行う半導体ウエハ1との選別を行う選別手段17が設けられ、それらも、搬送機14によって接続されている。

【0039】さらに、洗浄装置2とローダ12と搬送方向切り換え手段16とが設けられており、これら搬送方

向切り換え手段16と選別手段17との間は、搬送機(搬送手段)14aによって接続されている。

【0040】次に、作用について説明する。

【0041】ローダ12に格納されている洗浄前の半導体ウエハ1が、搬送機14により洗浄装置2の加熱チャンバ内に搬送され、洗浄が行われる。この洗浄は、所定の時間行われ、所定の時間に到達するとAPIMS11により排気口3bから排気されている不活性ガス中の成分および脱離量を分析する。

【0042】そして、この分析結果を制御手段15に出10 力し、そのデータを基に、制御手段15は、予め設定されている規定値よりも不純物濃度が少なくなっていれば、搬送機14および選別手段17を制御し、アンローダ13に半導体ウエハ1を格納させる。

【0043】また、予め設定されている規定値よりも不純物濃度が多い、洗浄不充分的半導体ウエハ1は、制御手段15の制御によって、洗浄装置2内から搬送機14によって選別手段17に搬送させる。そして、選別手段17は、洗浄不充分的半導体ウエハ1を搬送手段14aに送り搬送させ、搬送方向切り換え手段16まで送り、20 再度、半導体ウエハ1の洗浄を開始させる。そして、半導体ウエハ1の不純物濃度が規定値以下になるまで、前記動作を繰り返すことにより、洗浄を行う。

【0044】そして、不純物濃度が規定値以下となると、制御手段15が搬送機14を制御し、半導体ウエハ1をアンローダ13に格納する。

【0045】それにより、本実施例2においても、半導体ウエハ1上に付着した不純物をAPIMS11によりモニタリングしながら確実に除去することができるようになる。

【0046】さらに、本実施例2でも、半導体ウエハ1の洗浄を枚葉式としたが、1度に複数枚の半導体ウエハ1を洗浄するバッチ式にすることにより、さらに効率よく洗浄を行うことができる。

【0047】また、洗浄不良となり搬送方向切り換え手段16によって搬出された半導体ウエハ1をストックしておき、複数枚の洗浄不良の半導体ウエハ1をバッチ式に処理するようにしても良い。

【0048】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき説明したが、本発明は前記実施例に限定さ40 れるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいふまでもない。

【0049】たとえば、加熱手段は、前記実施例のヒータ4以外でも良く、赤外線ランプ、紫外線ランプ、ハロゲンランプまたは高周波加熱装置など加熱チャンバ3内の雰囲気温度を上げることができるものであればよい。

【0050】また、半導体ウエハ1の洗浄は、制御手段15を設けなくても良く、APIMS11の分析結果を作業者がモニタリングしながら、手動で作業するように

しても効果は同様である。

【0051】さらに、本発明は、前記実施例1、2の半導体ウエハ1の洗浄に限定されるものでなく、医療用具などのマイクロ単位の不純物や異物を除去する洗浄物であれば適用することができる。

【0052】

【発明の効果】本願によって開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0053】(1)本発明によれば、半導体ウエハの表面に付着した不純物の脱離量および成分をモニタリングしながら洗浄が行えるので、不純物の除去を確実に行うことができる。

【0054】(2)また、本発明においては、上記(1)により、半導体表面の不純物に起因する半導体素子の電気的特性の劣化による不良がなくなり、半導体装置の歩留まりを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1による半導体ウエハの洗浄装置の要部構成図である。

【図2】本発明の実施例1による半導体ウエハの洗浄装置とAPIMSとを接続した要部構成図である。

【図3】本発明の実施例1による半導体ウエハの洗浄装置の要部システム構成図である。

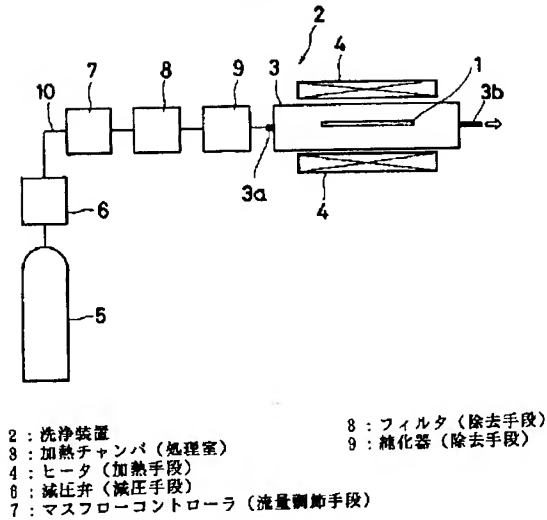
【図4】本発明の実施例2による半導体ウエハの洗浄装置の要部システム構成図である。

【符号の説明】

- 1 半導体ウエハ
- 2 洗浄装置
- 30 3 加熱チャンバ(処理室)
- 3a 供給口
- 3b 排気口
- 4 ヒータ(加熱手段)
- 5 ガスボンベ
- 6 減圧弁(減圧手段)
- 7 マスフローコントローラ(流量調節手段)
- 8 フィルタ(除去手段)
- 9 純化器(除去手段)
- 10 配管
- 40 10a ガス採集管
- 11 APIMS
- 12 ローダ
- 13 アンローダ
- 14 搬送機(搬送手段)
- 14a 搬送機(搬送手段)
- 15 制御手段
- 16 搬送方向切り換え手段
- 17 選別手段

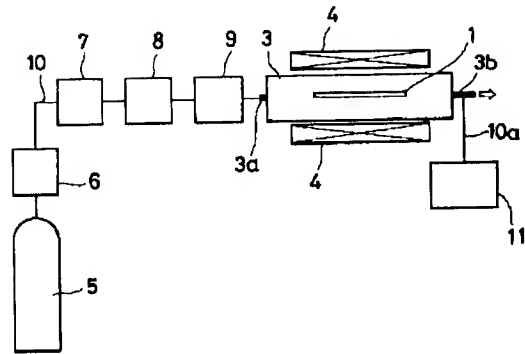
【図1】

図1



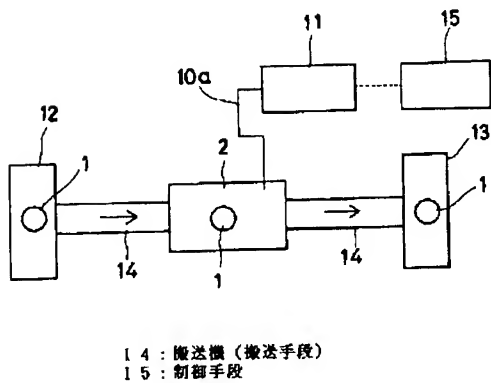
【図2】

図2



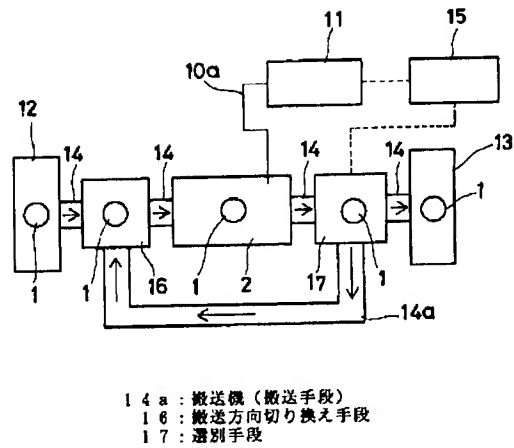
【図3】

図3



【図4】

図4



フロントページの続き

(72)発明者 中野 和男
東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東
京エレクトロニクス株式会社内
(72)発明者 蓮見 啓二
東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東
京エレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 三井 泰裕
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 伊藤 勝彦
東京都小平市上水本町5丁目20番1号 株
式会社日立製作所半導体事業部内